

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-121583

(43)Date of publication of application : 14.05.1996

(51)Int.Cl.

F16H 61/02

(21)Application number : 06-284286

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 25.10.1994

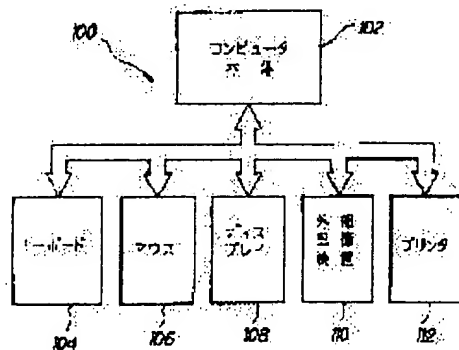
(72)Inventor : SAITO YOSHIHARU
HAGIWARA KENJI
INAGAWA YASUSHI

(54) DEVELOPMENT SUPPORT DEVICE OF AUTOMATIC TRANSMISSION FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce setting mandays of a braking characteristic and to make it possible for an unskilled person to carry out setting by calculating an index to judge the quality of deceleration by way of measuring a value to show a status of travelling and operation and outputting a summed-up result of the barometer so as to judge the quality of deceleration.

CONSTITUTION: A development support device 100 is furnished with a computer main body 102, a key board 104 and a mouse 106 to input a data, a command, etc., a high resolution color display 108 for display, an outside memory device 110 and a printer 112. Thereby, a detection value of engine speed, etc., stored in an RAM is read through an RAM monitor, a braking characteristic including a deceleration shock characteristic is data analysed, processed and verified through a travelling test. That is, a value showing a travelling status and an operational status of a vehicle is instrumented in a plural number of deceleration, a barometer to judge the quality of deceleration is computed from an instrumented value and various original data of the vehicle is computed and summed up for each of the indexes, and indexes, and the summed-up data is displayed on the display 108 so that the quality of deceleration can be discriminated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.10.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2949237

[Date of registration] 09.07.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japanese Patent Office

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-121583

(43) 公開日 平成8年(1996)5月14日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 H 61/02

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平6-284286

(22) 出願日 平成6年(1994)10月25日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 斎藤 吉晴

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72) 発明者 萩原 顕治

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72) 発明者 稲川 靖

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

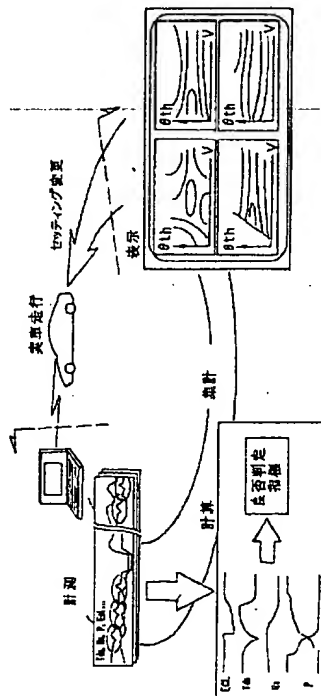
(74) 代理人 弁理士 吉田 豊

(54) 【発明の名称】 車両用自動変速機の開発支援装置

(57) 【要約】

【構成】 車両用自動変速機の開発支援装置で、走行状況などを連続的に計測し、その計測データを基に、変速ショックに関する評価指標を計算し、その計算結果を操作状況や変速の種類などに基づいて分けて出力することにより、変速特性などのセッティングを容易に行えるようにした。

【効果】 セッティング工数を低減でき、熟練者でなくとも特性のセッティングが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両用自動変速機の開発支援装置において、

- a. 車両の走行状況と操作状況とを示す値を複数の変速において計測する計測手段と、
- b. 前記計測手段が計測した値と車両の諸元データとから変速の良否を判定する指標を計算する計算手段と、
- c. 前記計算手段が計算した結果を前記指標ごとに集計する集計手段と、および
- d. 前記集計手段の集計結果を前記変速の良否が識別できるように出力する出力手段と、

を備えたことを特徴とする車両用自動変速機の開発支援装置。

【請求項 2】 前記集計手段は、集計結果をさらに変速の種類ごとに集計するものであることを特徴とする請求項 1 項記載の車両用自動変速機の開発支援装置。

【請求項 3】 前記集計手段は、集計結果をさらに前記操作状況ごとに集計するものであることを特徴とする請求項 1 項または 2 項記載の車両用自動変速機の開発支援装置。

【請求項 4】 前記出力手段は、前記計測手段の計測点の分布を前記走行状況と操作状況とに基づいて出力するものであることを特徴とする請求項 1 項ないし 3 項のいずれかに記載の車両用自動変速機の開発支援装置。

【請求項 5】 前記出力手段は、複数の集計結果を構成する計測値を一括して出力することを特徴とする請求項 1 項記載の車両用自動変速機の開発支援装置。

【請求項 6】 前記複数の集計結果は、同一の変速の種類の結果であることを特徴とする請求項 5 項記載の車両用自動変速機の開発支援装置。

【請求項 7】 前記複数の集計結果は、同一の操作状況の結果であることを特徴とする請求項 5 項または 6 項記載の車両用自動変速機の開発支援装置。

【請求項 8】 前記出力手段は、複数の計測値のいずれかを選択して出力することを特徴とする請求項 5 項ないし 7 項のいずれかに記載の車両用自動変速機の開発支援装置。

【請求項 9】 前記出力手段は、良否を指標の計算値自身または該指標の計算値のランクのいずれかにより出力するものであることを特徴とする請求項 1 項記載の車両用自動変速機の開発支援装置。

【請求項 10】 前記集計手段は、計測時期または変速機の構成において異なる前記指標を集計することを特徴とする請求項 1 項ないし 9 項のいずれかに記載の車両用自動変速機の開発支援装置。

【請求項 11】 前記自動変速機が油圧作動式変速機であり、前記走行状況を示す値が車速、駆動力、機関回転数、摩擦係合要素のスリップ率、および摩擦係合要素の係合油圧の少なくともいずれかを示すものであることを特徴とする請求項 1 項記載の車両用自動変速機の開発支

援装置。

【請求項 12】 前記操作状況を示す値が、スロットル開度であることを特徴とする請求項 1 項記載の油圧作動式変速機の開発支援装置。

【請求項 13】 前記変速の良否を判断する指標が、駆動力の変化、機関出力に対する摩擦係合要素の容量の比、摩擦係合要素の発熱量、および変速時間の少なくともいずれかであることを特徴とする請求項 1 項記載の車両用自動変速機の開発支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は車両用自動変速機の開発支援装置に関し、より具体的には車両に搭載したマイクロコンピュータを介して走行状況などを連続的に計測し、変速特性のセッティングをデータ解析処理して検証するようにしたものに関する。

【0002】

【従来の技術】 車両用自動変速機、特に油圧作動式の自動変速機においては、変速機の出力軸トルク（駆動力）の変動に伴って乗員にいわゆる変速ショックを与えることがある。そのために、変速制御においては、係合要素の油圧立ち上がり特性を制御すると共に、係合要素と解放要素の油圧のタイミング制御を行って滑らかな変速を実現しようとしている。そしてシミュレーションを通じて変速ショックを解析することも提案されている（「自動変速機の変速ショック評価法と改善について」社団法人自動車技術会 学術講演会前刷集 921、1992 年 5 月）。

【0003】 従来、このような変速特性のセッティングは例えば、図 27 の左方に示すような手法で行われていた。即ち、計測機器を搭載した車両でテストコースを走行しつつ目的別に、例えば 2 速から 3 速へのアップシフト、4 速から 3 速へのダウンシフトなど特定の變速状況を個別に実現するように走行し、車速、出力軸の駆動力などの走行状況やスロットル開度などの操作状況を計測し、計測結果を人為的に集計して行っていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 その結果、初期問題の洗い出しに時間がかかり、熟練者の勘と経験による試行錯誤の繰り返して部分々々を最適化するようにしていたため、制御特性のセッティングに多大の時間とコストを要していた。更に、変速ショックを増加するような不具合な変速状況をテスト中に意図的に生じさせるのも困難であった。

【0005】 従って、この発明の目的は上記した欠点を解消し、走行状況などを連続的に計測し、変速特性のセッティングをデータ解析処理して検証することで、車両用自動変速機の制御特性のセッティング工数を大幅に削減することができ、制御特性を熟練者でなくてもセッティングすることが可能となると共に、制御特性を全体と

して最適となるようにセッティングすることができるようにした車両用自動変速機の開発支援装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を解決するためにこの発明は請求項1項においては、車両用自動変速機の開発支援装置において、車両の走行状況と操作状況とを示す値を複数の変速において計測する計測手段と、前記計測手段が計測した値と車両の諸元データとから変速の良否を判定する指標を計算する計算手段と、前記計算手段が計算した結果を前記指標ごとに集計する集計手段と、および、前記集計手段の集計結果を前記変速の良否が識別できるように出力する出力手段とを備える如く構成した。

【0007】請求項2項にあつては、前記集計手段は、集計結果をさらに変速の種類ごとに集計するものである如く構成した。

【0008】請求項3項にあつては、前記集計手段は、集計結果をさらに前記操作状況ごとに集計するものである如く構成した。

【0009】請求項4項にあつては、前記出力手段は、前記計測手段の計測点の分布を前記走行状況と操作状況とに基づいて出力するものである如く構成した。

【0010】請求項5項にあつては、前記出力手段は、複数の集計結果を構成する計測値を一括して出力する如く構成した。

【0011】請求項6項にあつては、前記複数の集計結果は、同一の変速の種類の結果である如く構成した。

【0012】請求項7項にあつては、前記複数の集計結果は、同一の操作状況の結果である如く構成した。

【0013】請求項8項にあつては、前記出力手段は、複数の計測値のいずれかを選択して出力する如く構成した。

【0014】請求項9項にあつては、前記出力手段は、良否を指標の計算値自身または該指標の計算値のランクのいずれかにより出力するものである如く構成した。

【0015】請求項10項にあつては、前記集計手段は、計測時期または変速機の構成において異なる前記指標を集計する如く構成した。

【0016】請求項11項にあつては、前記自動変速機が油圧作動式変速機であり、前記走行状況を示す値が車速、駆動力、機関回転数、摩擦係合要素のスリップ率、および摩擦係合要素の係合油圧の少なくともいずれかを示すものである如く構成した。

【0017】請求項12項にあつては、前記操作状況を示す値が、スロットル開度である如く構成した。

【0018】請求項13項にあつては、前記変速の良否を判断する指標が、駆動力の変化、機関出力に対する摩擦係合要素の容量の比、摩擦係合要素の発熱量、および変速時間の少なくともいずれかである如く構成した。

【0019】

【作用】請求項1項においては、車両用自動変速機の開発支援装置において、車両の走行状況と操作状況とを示す値を複数の変速において計測する計測手段と、前記計測手段が計測した値と車両の諸元データとから変速の良否を判定する指標を計算する計算手段と、前記計算手段が計算した結果を前記指標ごとに集計する集計手段と、および前記集計手段の集計結果を前記変速の良否が識別できるように出力する出力手段とを備える如く構成したので、走行状況などを連続的に計測すると共に、個々の変速点について自動的に変速特性のセッティングを解析処理して検証することで、自動変速機の制御特性のセッティング工数を大幅に削減することができ、制御特性を熟練者でなくてもセッティングすることが可能となると共に、全体として最適となるようにセッティングすることができ、さらに変速ショックを増加するような不具合な変速状況を漏れなく確認することも容易となる。

【0020】尚、ここで「複数の変速において計測」なる語は、例えば2速から3速へのアップシフト、4速から1速へのキックダウンなど複数種の変速状況を連続的に計測する意味で用いる。「走行状況」なる語は、車速、駆動力、油圧、クラッチ滑り率、トルクコンバータ滑り率、機関回転数などのパラメータを示す意味で用い、「操作状況」なる語は、スロットル開度など運転者が操作するパラメータを示す意味で用いる。また「出力」なる語は、ディスプレイ上での表示、フロピディスクなどの外部記憶装置への出力などを含む意味で用いる。

【0021】請求項2項にあつては、前記集計手段は、集計結果をさらに変速の種類ごとに集計するものである如く構成したので、同一の変速の種類において例えば操作状況などの他の条件の違いによるデータ解析処理による検証が一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。ここで「変速の種類」なる語は、例えば2速から3速へのアップシフト、4速から1速へのキックダウンなど複数種の変速状況を示す意味で用いる。

【0022】請求項3項にあつては、前記集計手段は、集計結果をさらに前記操作状況ごとに集計するものである如く構成したので、例えばスロットル開度に対して集計することでデータ解析処理による検証が一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0023】請求項4項にあつては、前記出力手段は、前記計測手段の計測点の分布を前記走行状況と操作状況とに基づいて出力するものである如く構成したので、例えば計測データを車速とスロットル開度から定義される、いわゆるシフトスケジュールに対応して出力することでデータ解析処理による検証が一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現すること

ができる。

【0024】請求項5項にあつては、前記出力手段は、複数の集計結果を構成する計測値を一括して出力することができる如く構成したので、例えば複数の計測データを重ね合わせて出力することでデータ解析処理による検証が一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0025】請求項6項にあつては、前記複数の集計結果は、同一の変速の種類の結果である如く構成したので、例えば同一の変速態様について複数の計測データを重ね合わせて出力することでデータ解析処理による検証が一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0026】請求項7項にあつては、前記複数の集計結果は、同一の操作状況の結果である如く構成したので、例えば同一の変速態様についてスロットル開度に対して複数の計測データを重ね合わせて出力することでデータ解析処理による検証が一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0027】請求項8項にあつては、前記出力手段は、複数の計測値のいずれかを選択して出力することができる如く構成したので、例えば任意の値のみ選択して出力することでデータ解析処理による検証が一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0028】請求項9項にあつては、前記出力手段は、良否を指標の計算値自身または該指標の計算値のランクのいずれかにより出力するものである如く構成したので、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。ここで「計算値のランク」とは具体的には、数値による段階表示ないし色分けを示す意味で用いるが、例えば色を用いることでデータ解析処理による検証が、視覚的に一目瞭然に行えるため一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0029】請求項10項にあつては、前記集計手段は、計測時期または変速機の構成において異なる前記指標を集計することができる如く構成したので、例えば耐久劣化の度合いを示す指標を集計する、ないしは部品構成を変えた変速機についてそれを示す指標を集計することで用いるデータ解析処理による検証が一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0030】請求項11項にあつては、前記自動変速機が油圧作動式変速機であり、前記走行状況を示す値が車速、駆動力、機関回転数、摩擦係合要素のスリップ率、および摩擦係合要素の係合油圧の少なくともいずれかを示すものである如く構成したので、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0031】請求項12項にあつては、前記操作状況を

示す値が、スロットル開度である如く構成したので、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0032】請求項13項にあつては、前記変速の良否を判断する指標が、駆動力の変化、機関出力に対する摩擦係合要素の容量の比、摩擦係合要素の発熱量、および変速時間の少なくともいずれかである如く構成したので、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0033】

【実施例】以下、添付図面に即してこの発明の実施例を説明する。

【0034】図1はこの発明にかかる車両用自動変速機の開発支援装置を全体的に示す概略図である。図示の如く、この開発支援装置は、被験体たる車両用自動変速機、特に油圧作動式変速機を装備した車両に搭載されてなる。

【0035】説明の便宜上、先ず、被験体たる車両用自動変速機を搭載した車両について説明する。尚、その車両に装備された自動変速機の変速特性は、机上などでセッティング（設定）されたものであり、図示に係る開発支援装置を通じて走行状況などを計測してデータ解析処理して検証し、必要に応じてセッティングを変更する。

【0036】図1に示すように、車両用の自動変速機Tは、内燃機関Eのクランクシャフト1にロックアップ機構Lを有するトルクコンバータ2を介して接続されたメインシャフトMSと、このメインシャフトMSに複数のギヤ列を介して接続されたカウンタシャフトCSとを備える。

【0037】メインシャフトMSには、メイン1速ギヤ3、メイン2速ギヤ4、メイン3速ギヤ5、メイン4速ギヤ6、およびメインリバースギヤ7が支持される。また、カウンタシャフトCSには、メイン1速ギヤ3に噛合するカウンタ1速ギヤ8、メイン2速ギヤ4と噛合するカウンタ2速ギヤ9、メイン3速ギヤ5に噛合するカウンタ3速ギヤ10、メイン4速ギヤ6に噛合するカウンタ4速ギヤ11、およびメインリバースギヤ7にリバースアイドルギヤ13を介して接続されるカウンタリバースギヤ12が支持される。

【0038】上記において、メインシャフトMSに相対回転自在に支持されたメイン1速ギヤ3を1速用油圧クラッチC1でメインシャフトMSに結合すると、1速変速段が確立する。1速用油圧クラッチC1は、2速～4速変速段の確立時にも係合状態に保持されるため、カウンタ1速ギヤ8は、ワンウェイクラッチCOWを介して支持される。メインシャフトMSに相対回転自在に支持されたメイン2速ギヤ4を2速用油圧クラッチC2でメインシャフトMSに結合すると、2速変速段が確立する。カウンタシャフトCSに相対回転自在に支持されたカウンタ3速ギヤ10を3速用油圧クラッチC3でカウ

ンタシャフトCSに結合すると、3速変速段が確立する。

【0039】カウンタシャフトCSに相對回転自在に支持されたカウンタ4速ギヤ11をセレクトギヤSGでカウンタシャフトCSに結合した状態で、メインシャフトMSに相對回転自在に支持されたメイン4速ギヤ6を4速-リバース用油圧クラッチC4RでメインシャフトMSに結合すると、4速変速段が確立する。カウンタシャフトCSに相對回転自在に支持されたカウンタリバースギヤ12をセレクトギヤSGでカウンタシャフトCSに結合した状態で、メインシャフトMSに相對回転自在に支持されたカウンタリバースギヤ7を前記4速-リバース用油圧クラッチC4RでメインシャフトMSに結合すると、後進変速段が確立する。

【0040】そして、カウンタシャフトCSの回転は、ファイナルドライブギヤ14およびファイナルドリブンギヤ15を介してディファレンシャルDに伝達され、それから左右のドライブシャフト16、16を介して駆動輪W、Wに伝達される。

【0041】ここで、内燃機関Eの吸気路（図示せず）に配置されたスロットル弁（図示せず）の付近には、その開度 θ THを検出するスロットル開度センサS1が設けられる。またファイナルドリブンギヤ15の付近には、ファイナルドリブンギヤ15の回転速度から車速Vを検出する車速センサS2が設けられる。更に、クランクシャフト1の付近には、その回転から機関回転数Neを検出するクランク角センサS3が設けられる。

【0042】また、メインシャフトMSの付近にはその回転を通じて変速機の入力軸回転数NMを検出する入力軸回転数センサS4が設けられると共に、カウンタシャフトCSの付近にはその回転を通じて変速機の出力軸回転数NCを検出する出力軸回転数センサS5が設けられる。更に、車両運転席床面に装着されたシフトレバー（図示せず）の付近には、P、R、N、D4、D3、2、（1）の7種のポジションの中、運転者が選択したポジションを検出するシフトレバーポジションセンサS6が設けられる。

【0043】またドライブシャフト16の付近には、その駆動力（駆動トルク）Tdsを検出するトルクメータS7が設けられる。これらセンサS1などの出力は、ECU（電子制御ユニット）に送られる。

【0044】ECUはCPU17、ROM18、RAM19、入力回路20および出力回路21からなるマイクロ・コンピュータから構成され、前記したセンサS1などの出力は、入力回路20を介してマイクロ・コンピュータ内に入力される。マイクロ・コンピュータにおいてCPU17はシフト位置（変速段）を決定し、出力回路21を通じて油圧制御回路OのシフトソレノイドSL1、SL2を励磁・非励磁することによって図示しないシフトバルブを切り替え、所定のギヤ段の油圧クラッチ

を解放・締結する。

【0045】尚、符号SL3、SL4は、トルクコンバータ2のロックアップ機構LのON/OFF制御用ソレノイドおよび容量制御ソレノイドである。また、符号SL5は、クラッチ油圧制御用のリニアソレノイドである。尚、符号S8は、クラッチC2～C4Rのクラッチ油圧を検出する3個のプレッシャヘッドを総称的に示す。

【0046】また、開発支援装置100はECUと同種構造のマイクロコンピュータからなり、ECUと通信用インターフェースを介して通信可能に接続される。より具体的には、開発支援装置100は図2に示す如く、CPU、ROM、RAMなどからなるコンピュータ本体102と、データ、指令などの入力のためのキーボード104およびマウス106と、表示用の高解像度カラーディスプレイ108と、フロッピーディスクなどに記憶する外部記憶装置110と、プリンタ112とを備える。

【0047】そして、開発支援装置100は、RAMモニタ（図示せず）を介してECUのRAM19に格納された機関回転数Neなどの検出値を読み取ると共に、続いて述べる如く、走行テストを通じて変速ショック特性を含む制御特性をデータ解析処理して検証する。

【0048】図3はその開発支援装置100の動作を示すフロー・チャートである。また、図4はそれを機能的に説明する説明図である。以下、図3フロー・チャートを中心に説明する。

【0049】先ず、S10で計測を行う。

【0050】図5はその作業を示すサブルーチン・フロー・チャートであり、先ず、S100で装置を立ち上げ、S102に進んでデータをリセットし、S104に進んでA/D変換値についてセンサ出力のオフセット（校正）を行い、S106に進んで計測を開始し、S108に進んでスペースキーを介して計測終了を指令し、S110に進んで範囲を指定、即ち、計測データをセーブすべき範囲を指定し、S112に進んで終了して終わる。

【0051】S10で計測するデータは、機関回転数Ne、スロットル開度 θ TH、車速V、クラッチ滑り率ECL、トルクコンバータ滑り率ETR、油圧P2（2速クラッチC2の油圧）、油圧P3（3速クラッチC3の油圧）および油圧P4（4速クラッチC4Rの油圧）、およびドライブシャフト16の駆動トルクTds（駆動力）である。

【0052】計測においてはかかる如くしてセットアップし、続いて図27右方に示すように、従来行われていたような計測とは異なる、連続的な複数の変速についての計測を行う。

【0053】図3フロー・チャートにおいては次いでS12に進み、機種、仕様、ギヤ数、自動変速機諸元、ダイヤ半径などに基づいて計算を行う。

【0054】図6に計算実行画面を示す。計算するパラメータは以下の通りである。尚、図6において横軸（時間軸）の目盛りは0.1secとした。

【0055】BASE（基準点）：駆動力Tds推定用基準点。より具体的には、クラッチ滑り率ECLの変化開始点から0.6～0.9秒前までの間の複数の点を基準として、その各点から所定時間の駆動力変動の最小となる点を求め、基準点とする。

(Dis)：分散。上記の基準点における駆動力変動の前記複数の点の駆動力変動の平均値とのずれ。

Tds Grad.：基準点とトルク相開始点とを結ぶ直線が基準点を通る水平線に対して成す傾斜度（単位時間当たりの駆動力変化量）。

Time：計測開始から、表示された変速が生じるまでの経過時間。

Mode：変速の種類およびECL変化開始時点のスロットル開度。（）内はクラッチ・ツー・クラッチ変速、ワンウェイクラッチ・ツー・クラッチ変速、またはクラッチ・ツー・ワンウェイクラッチ変速のいずれかを示す。

(Mode ID)：変速の種類の詳細内容。最初の120において0はクラッチ油圧が低から低で解放のまま、1は高から低で解放、2は低から高で係合、3は高から高で係合のまま、を2速、3速、4速について意味する。即ち、2速から3速へのシフトを意味する（尚、1速はワンウェイクラッチを有するため、前進走行レンジにおいては常に係合状態に維持される。従って、前進走行レンジへの切り換え時および前進走行レンジから他のレンジへの切り換え時においてクラッチ油圧が低から高、高から低と変化するとき、2000, 1010などと表示される）。中央の数（/2/）はシフトの種類を通し番号で説明。例えば1：1速から2速へのアップシフト、2：2速から3速へのアップシフト、... キックダウン、アクセル戻し、など。末尾の数字（/2）はシフトの種類（1：ワンウェイクラッチ・ツー・クラッチ、2：クラッチ・ツー・クラッチ、3：クラッチ・ツー・ワンウェイクラッチ）を示す。即ち、前記Modeをコードで示したもの。

【0056】前記Mode（モード）はより具体的には、スロットル踏み込み状態での、即ち、パワーオン状態でのアップシフト（スロットル開度一定）、同様の状態でのアップシフト（但し、スロットル開度変動）、キックダウン（3速から2速、4速から2速、4速から3速）、キックダウン（4速から1速、3速から1速、2速から1速）、アクセル戻しによるアップシフト（2速から3速、2速から4速、3速から4速）、同様の状態でのアクセル戻しによるアップシフト（但し、1速から2速、1速から3速、1速から4速）の6種に大別される。図7タイミング・チャートにパワーオンアップシフト（ス

ロットル開度一定）を、図8タイミング・チャートにキックダウンを、図9タイミング・チャートに、アクセル戻しによるアップシフトを示す。

【0057】計算パラメータの説明を続ける。

θ_{TH} ：クラッチ滑り率ECLの変化開始点におけるスロットル開度。（）内は変速中のスロットル開度の平均値に対する前記スロットル開度の変動量を示す。

Tds：駆動力（引き込み開始点/引き込み点/ピーク）

time：時間。例えば図7のパワーオンアップシフトの場合、最初の数値はトルク相時間T1 (Time1)、中央の数値はイナーシャ相時間T2 (Time2)、末尾の数値は駆動力の最小点から最大点までの時間T3 (Time3)を意味する。

Reliability：前記BASEを基に推定したトルク相のトルク（駆動力）変化と実際の変化とのずれ量。例えば、1473.0 [kgf・m・sec]

Ne：変速中の内燃機関の最高および最低回転数

α ：駆動力Tdsの引き込みの評価指標（変速がクラッチ・ツー・クラッチ変速の場合においてワンウェイクラッチ・ツー・クラッチ変速と仮定した場合の最大引き込み点に対する値）

【0058】評価指標 α はより具体的には、図7において、
$$\alpha = (Tds1 - Tds2) / \{Tds1 \times (ioff - ion) / ioff\}$$
で求める。ここでioffは解放されるクラッチの確立する変速段の変速比を、ionは係合されるクラッチの確立する変速段の変速比を示す。

【0059】 β ：ピークGの評価指標。具体的には図7において、
$$\beta = Tds3 / Tds1$$
で求める。

γ ：変速中の駆動力Tdsの段差の評価指標。具体的には図8において、
$$\gamma = (Tds3 - Tds4) / Tds1$$
で求める。

δ ：変速終了点付近の駆動力傾きを示す評価指標。

ε [%・sec]：引き込み総量（変速開始点の駆動力より引き込んでいる面積）を示す評価指標。

Q：発熱量。トルク相とイナーシャ相とにおける個別値および合算値で示す。尚、発熱量は計算で求める。

μ_{ON} ：係合側のクラッチの摩擦係数（駆動力とクラッチ圧から逆算した推定値（最大値））。

【0060】Offset：ECL/係合側クラッチ圧/解放側クラッチ圧の補正值。ECLはECLの変化開

始点から0.8sec後の点の±0.1secの間を基準としたときの補正量。クラッチ圧は各々ECL変化開始点から1sec前と1.5sec後の点の±0.1secの間の平均値を基準(零点)とした補正量。

Flare Margin : 吹き余裕率(機関回転数の吹き上がりに対するタフネスを示す指標)。具体的には、機関出力に対するクラッチ容量の比、即ち、

$$\text{Flare Margin} = (\text{Ton} + \text{Toff}) / \text{TENG}$$

から算出する。ここで、Tonは係合側のクラッチのトルク伝達容量を、Toffは解放側のクラッチのトルク伝達容量を、TENGは機関出力トルクを示す。またTENGは、機関回転数とスロットル開度などから所定の特性に従って求める。尚、Min, Areaは後に図12に示すTOLm, TOLsと同じものを示しており、Min(TOLm)はFlare Marginの最小値を、Areaは該Flare Marginが30%未満の面積を示す。

ECL : クラッチ滑り率。滑りがない状態を100とし、ECLがどのように変化したかにより、アップシフトにおけるECLの変化が正常か、または吹きが発生したかなどを見る。図示例の、101/101/100の最初の数値はECL変化開始点直前のECL(0.02sec前)、中央および末尾の数値はECL変化開始点の0.2sec前から変化開始点の間のMax, Min値。例の場合、Max=101でMin=100なので正常であるが、もしMax=100でMin=98ならば、実際の変速開始前に吹きが発生したこととなり、そのデータの信頼性は低いと考える。尚、このECLの表示は、クラッチ・ツー・クラッチのパワーオンアップシフトについてのみ行われる。

【0061】更に、図6に示すように、前記した変速軸入出力回転数NM, NCから求められる $\Delta\omega$ (クラッチの差回転)も示される。

【0062】このようにして、計算を実行することで、複数の変速点におけるデータについて自動的に解析が行われる。尚、上記した指標は、前記した各モードにおいて必ずしも全て使用するものではなく、モードによっては一部のみ使用する。即ち、パワーオンアップシフト

(スロットル開度一定ないし変動)の場合は、Tds, Time, α , β , γ , δ , ϵ , Flare Margin, Q, Ne, μ ONを使用し、アクセル戻しの場合はTdsとTimeのみ使用し、キックダウンの場合はTime, Tds, Flare Margin, Neを使用する。パワーオンアップシフトの場合は最も変速ショックが問題となるため、多くの指標を使用する。

【0063】図3フロー・チャートに戻ると、次いでS14に進んで集計する。

【0064】図10はその作業を示すサブルーチン・フロー・チャートであり、S200で所定のコマンドを入力して計算結果を集計し、S202に進んで計算結果の保存先のディレクトリ名を入力して計算結果をセーブし、S204に進んで終了して終わる。

【0065】図3フロー・チャートにおいては次いでS16に進んで表示する。これは図11および図12に示すように、評価指標をグラフ表示する作業である。尚、図11以降において図示の内容は例示的なものである。

【0066】図11および図12は、前記したディスプレイ108上の2つのメイン画面を示す(スペースの都合で2画面に分けて表示)。図11に示すメイン画面は、縦軸に前記した操作状況を示すスロットル開度について0.5/8開度ごとに得られたデータを表示する。更に、図示の9つのブロックは、前記した変速時間、即ち、Time1(トルク相の時間)、Time2(イナーシャ相の時間)、Time3(ピークツーピークの時間)と、前記した評価指標 α , β , γ , δ , ϵ および ϵ の時間T ϵ を示す。

【0067】更に、図示の場合は変速の種類、即ち、前記したパワーオンアップシフト(スロットル開度一定)を示し、各ブロックにおいて左が1速から2速(1>2)、中央が2速から3速(2>3)、右が3速から4速(3>4)へのアップシフトを示す(図示の簡略化のため、Time3と ϵ のブロックにのみ示す)。

【0068】図12も同様のメイン画面であり、残余のパラメータである、駆動力(引き込み開始時の駆動力Tds1、引き込み点の駆動力Tds2、ピークの駆動力Tds3)と、吹き余裕率Flare Margin(図12以降ではTOLm, TOLsと示す)、スロットル開度 θ THの変化(図12以降ではTHchgと示す)と、摩擦係数 μ ON(図12以降では μ Uestと示す)と、機関回転数Neの最大値Max Neと、発熱量Qallを示す。図11に示すメイン画面と図12に示すメイン画面は、任意に選択・変更することができる。

【0069】尚、前記した如く、ディスプレイ108にはカラーディスプレイを使用していることから、図11以降の表示画面において図11に符号イ、ロ、ハなどの小ブロックに示される個々のデータは、カラーでその良否が表示される。具体的には、評価結果が評価ランク、即ち、良否(例えば、赤はBAD、青はGOOD)で示される。より具体的には図11の末尾に符号ニで示すように、BADからGOODの間を5色で分けてBAD、少しBAD、普通、少しGOOD、GOODの5段階評価とする。尚、9色で表示しても良い。尚、イ、ロ、ハなどの小ブロックがない箇所は、データがない、つまり、計測がなかったことを示す。

【0070】更に特徴的なことは、必要に応じて、図13に示すように、図11(図12)に示す個々のデータを、車速Vとスロットル開度 θ THからなるシフトスケジュール上に置き換えることが可能なように構成されていることである。これにより、計測点の分布を容易に判定することができる。

【0071】即ち、図11において小ブロックイは3速から4速へのスロットル全開時のシフトを示すが、スロ

ットル全開での3速から4速へのシフトは複数回計測される場合もあり得るし、逆に計測できない場合も生じ得る。複数のデータが得られたときに、悪いものがあれば、赤ないし黄色で表示される。即ち、図11に示した画面はスロットル開度とシフト別に表示されているため、計測データの分布を知ることはできない。図13のように表示することにより、それを認識することができる。

【0072】尚、図13は評価指標 α についてであるが、図示の如く、図11（図12）に示した評価指標 α 以外の指標に置き換えることもできる。図13においても各要素は、色別で良否が表示される。

【0073】更に、必要に応じて、図11（図12）を、図14ないし図16に示すように、棒グラフ、線グラフ、ないしは表に置き換えることができるように構成されている。図示の例は同様に評価指標 α の値についてスロットル開度と変速の種類に応じて表示したものであるが、これにより図11または図12に示すメイン画面から、所望のパラメータについて認識し易い形に変換することができる。図14または図15においては、棒や線の種類や表示色を変えることで、変速の種類を表示する。

【0074】更に、必要に応じて、図16に示すように、図11（図12）に示す個々の値自体を表示することができる。図16において符号 θ で示す列はスロットル開度 θ THを、符号 α で示す列のデータは評価指標 α の実数値を、符号 θ で示す列のデータは評価指標 α を与えるサンプル数を示す。図16においては、データが例えばスロットル開度において1.7/8のものであると、1.5/8と2.0/8とにいわゆる加重平均で評価指標 α とサンプル数（算出例によっては小数点以下となる場合がある）とを振り分ける。

【0075】更に、必要に応じて、図17に示すように、実測データを重ね合わせることも可能とされる。即ち、集計結果を構成する計測値を一括的に表示することができる。図示例は、評価指標 α について連続計測したデータの中から2速から3速へのアップシフトでスロットル開度が約6/8開度のデータを取り出して重ね合わせたものである。図示例は4つのデータがあったことを示す。また、図示例では、この4つの変速の各々についてTime3のデータと合わせて表示させた。

【0076】また、必要に応じて、図18に示すように、実測データ中の1つだけ取り出すこともできる。図示例は、図17に示す4個のデータの中のNo. 2のデータであり、更にその変速について図17では表示されていないECLなどのデータも表示することができる。

【0077】更に、必要に応じて、図19に示すように、同一の変速種類で異なるスロットル開度のデータ同士を重ね合わせて表示するなど、異なる条件のデータを重ねて表示することもできる。当然、同一のスロットル

開度で異なる変速の種類のデータを重ね合わせることも可能である。

【0078】更に、必要に応じて、図20に示すように、各パラメータの各々について「表示する／表示しない」を選択することができる。即ち、図20において左肩のウィンドウの中のパラメータをON（表示）とすることで、所望のパラメータに関するデータのみ表示することができる。

【0079】更に、図21または図22に示すように、キックダウンやパワーオフアップシフトは、メイン画面に示した指標の中、所望の指標のみを選択して表示することができる。図21に示すものは、キックダウン（3速から2速、4速から2速、4速から3速）についての表示例であり、図22に示すものは、アクセル戻し（2速から3速、2速から4速、3速から4速）についての表示例である。

【0080】更に、必要に応じて、図23または図24に示すように、計算結果をグラフではなく、数値で表示することもできる。図23に示すものは、図11に示したデータについて評価ランク（前記した色別による良否の評価）を一覧的に示したものである。また、図24に示すものは、図11に示したデータについて計算結果を一覧的に実数（有効3桁）で表示したものである。

【0081】図25は、出願に係る開発支援装置を通じて変速ショック低減特性のセッティングの効果を検証したシミュレーション例を示すデータ図である。図示例の場合は、デッドボリウムを低減して改良したクラッチピストンの変速ショック低減効果を検証した。図でSTDと示すものが従来品を意味するが、従来品と改良品との計測データに基づいて比較して、結果として変速時間が多少延び、吹き余裕率は若干低下するものの、変速ショック指標 α および発熱量Qともほとんど従来品の場合と変化なく、改良クラッチピストンの効果は少ない、ことを検証している。

【0082】図26は、出願に係る開発支援装置を通じて耐久テスト経過を検証したシミュレーション例を示すデータ図である。図示例の場合、1000km、5000km、および10000km走行した後の経時変化を初期特性（STARTと示す）と比較して検証した。図から、耐久初期の摩擦係数 μ 変動が収まってから安定して推移しており、従って経時変化は小さいことが分かる。

【0083】この実施例は上記の如く構成したので、走行状況などを連続的に計測し、変速点を自動的に解析すると共に、変速特性のセッティングをデータ解析処理して検証することで、自動変速機の制御特性のセッティング工数を大幅に削減することができる。更に、制御特性を熟練者でなくてもセッティングすることが可能となると共に、全体として最適となるようにセッティングすることができ、必要に応じて図4に示すように、変速機の構機や油圧回路の部品（オリフィスなど）のセッティン

グ、ECUのデータセッティングなどを替えることで、制御特性のセッティングを変更することもできる。

【0084】尚、この出願を油圧作動式変速機を例にとって説明してきたが、他の形式の自動変速機などの制御特性のセッティングの検証にも応用可能なものである。

【0085】

【発明の効果】請求項1項においては、変速特性のセッティングをデータ解析処理して検証することで、自動変速機の制御特性のセッティング工数を大幅に削減することができ、制御特性を熟練者でなくてもセッティングすることが可能となると共に、全体として最適となるようにセッティングすることができ、さらに変速ショックを増加するような不具合な変速状況を漏れなく確認することも容易となる。

【0086】請求項2項にあつては、データ解析処理による検証が一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0087】請求項3項にあつては例えばスロットル開度に対して集計することでデータ解析処理による検証が一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0088】請求項4項にあつては、例えば計測データを車速とスロットル開度から定義される、いわゆるシフトスケジュールに対応して出力することでデータ解析処理による検証が一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0089】請求項5項にあつては、例えば複数の計測データを重ね合わせて出力することでデータ解析処理による検証が一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0090】請求項6項にあつては、例えば同一の変速態様について複数の計測データを重ね合わせて出力することでデータ解析処理による検証が一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0091】請求項7項にあつては、例えば同一の変速態様についてスロットル開度に対して複数の計測データを重ね合わせて出力することでデータ解析処理による検証が一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0092】請求項8項にあつては、例えば任意の値のみ選択して出力することでデータ解析処理による検証が一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0093】請求項9項にあつては、例えば色を用いることでデータ解析処理による検証が視覚的に一目瞭然に行えて一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0094】請求項10項にあつては、例えば耐久劣化の度合いを示す指標を集計する、ないしは部品構成を変

えた変速機についてそれを示す指標を集計することで用いるデータ解析処理による検証が一層容易となり、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0095】請求項11項にあつては、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0096】請求項12項にあつては、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【0097】請求項13項にあつては、セッティング工数の削減化などを一層効果的に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る車両用自動変速機の開発支援装置を全体的に示す説明図である。

【図2】図1の開発支援装置の構成を具体的に示すブロック図である。

【図3】図1の開発支援装置の動作を示すメイン・フロー・チャートである。

【図4】図1の開発支援装置の動作を機能的に示すブロック図である。

【図5】図3フロー・チャートの計測作業を示すサブルーチン・フロー・チャートである。

【図6】図1の開発支援装置の計算実行画面を示す説明図である。

【図7】パワーオンアップシフトを示すタイミング・チャートである。

【図8】キックダウンを示すタイミング・チャートである。

【図9】アクセル戻しを示すタイミング・チャートである。

【図10】図3フロー・チャートの集計作業を示すサブルーチン・フロー・チャートである。

【図11】図1の開発支援装置のメイン画面を示す説明図である。

【図12】図1の開発支援装置の別のメイン画面を示す説明図である。

【図13】図11ないしは図12の画面をシフトスケジュール上に置き換えた場合を示す説明図である。

【図14】図11ないしは図12の画面を棒グラフに置き換えた場合を示す説明図である。

【図15】図11ないしは図12の画面を線グラフに置き換えた場合を示す説明図である。

【図16】図11ないしは図12の画面を表形式に置き換えた場合を示す説明図である。

【図17】図11ないしは図12の画面を実測データに重ね合わせた場合を示す説明図である。

【図18】図11ないしは図12の画面を実測データに重ね合わせた場合の別の例を示す説明図である。

【図19】図11ないしは図12の画面を実測データに重ね合わせた場合の更に別の例を示す説明図である。

【図20】図11ないしは図12の画面の任意のデータ

だけを表示する場合を示す説明図である。

【図21】図11ないしは図12の画面のデータの中で所望のデータを表示する場合を示す説明図である。

【図22】図11ないしは図12の画面のデータの中で所望のデータを表示する場合の別の例を示す説明図である。

【図23】図11ないしは図12のデータを評価ランクで一覧的に表示する場合を示す説明図である。

【図24】図11ないしは図12のデータの計算結果を一覧的に表示する場合を示す説明図である。

【図25】図1の開発支援装置を通じて変速ショック低減特性のセッティングの効果を検証したシミュレーション

ン例を示すデータ図である。

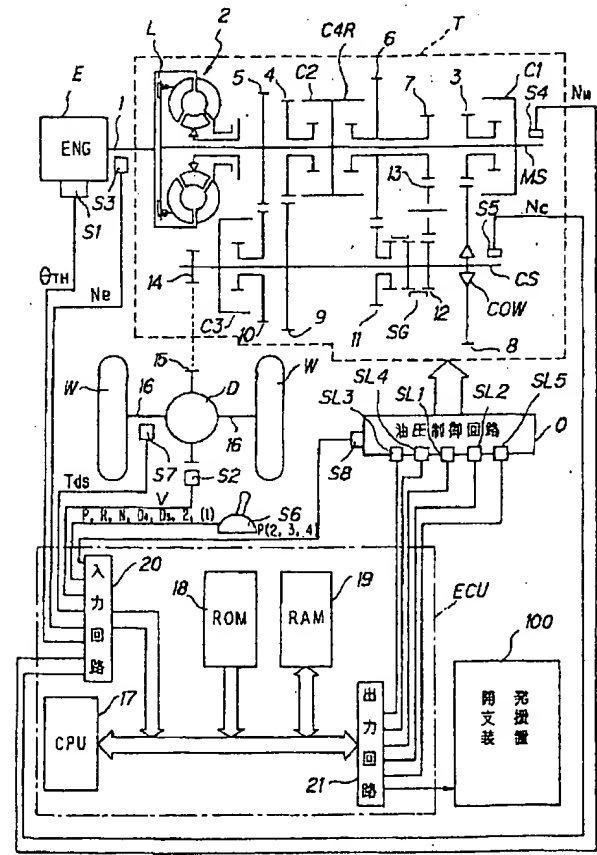
【図26】図1の開発支援装置を通じて耐久テスト経過を検証したシミュレーション例を示すデータ図である。

【図27】従来技術に係る変速特性のセッティング作業を、この出願に係る開発支援装置による手法と対比して示す説明図である。

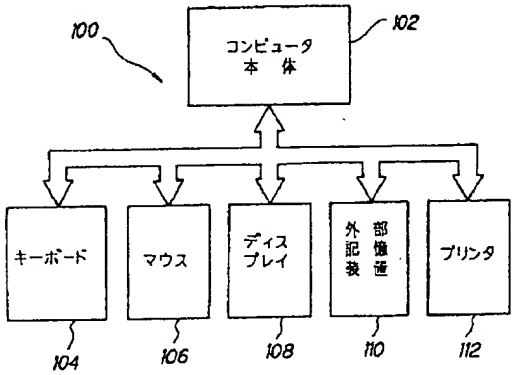
【符号の説明】

- E 内燃機関
- T 変速機
- O 油圧制御回路
- 100 開発支援装置

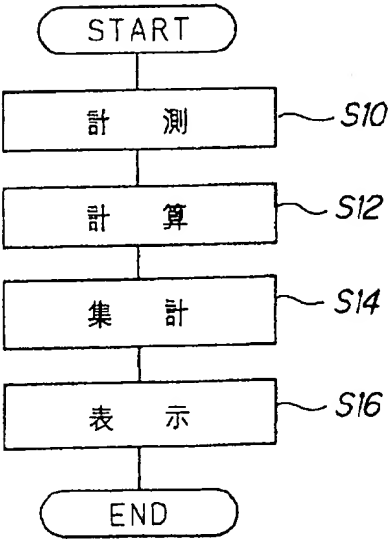
【図1】



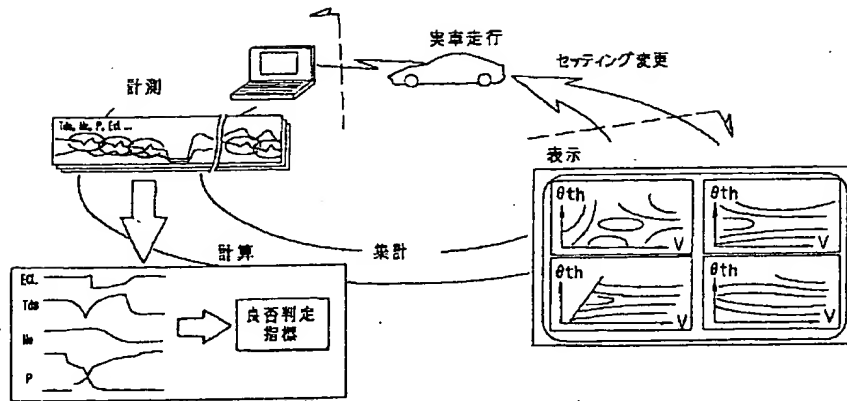
【図2】



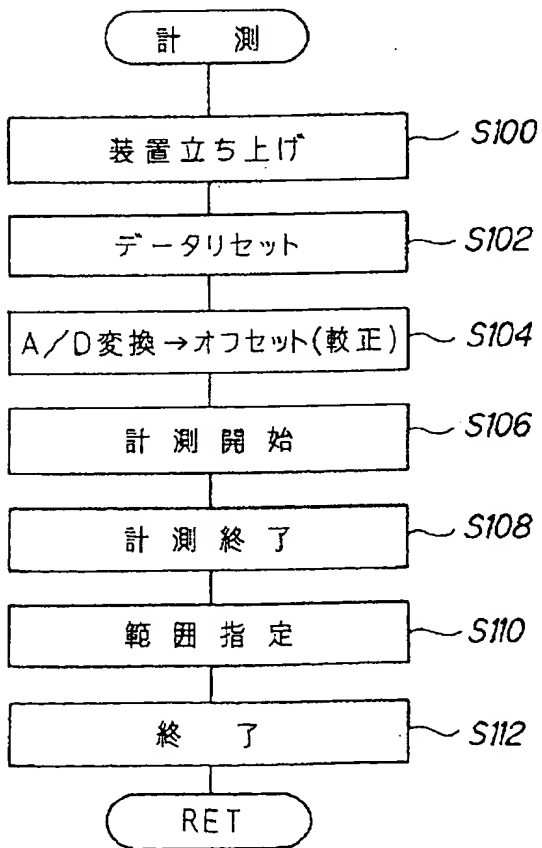
【図3】



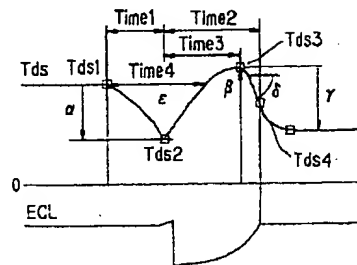
【図 4】



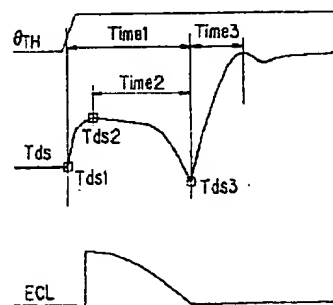
【図 5】



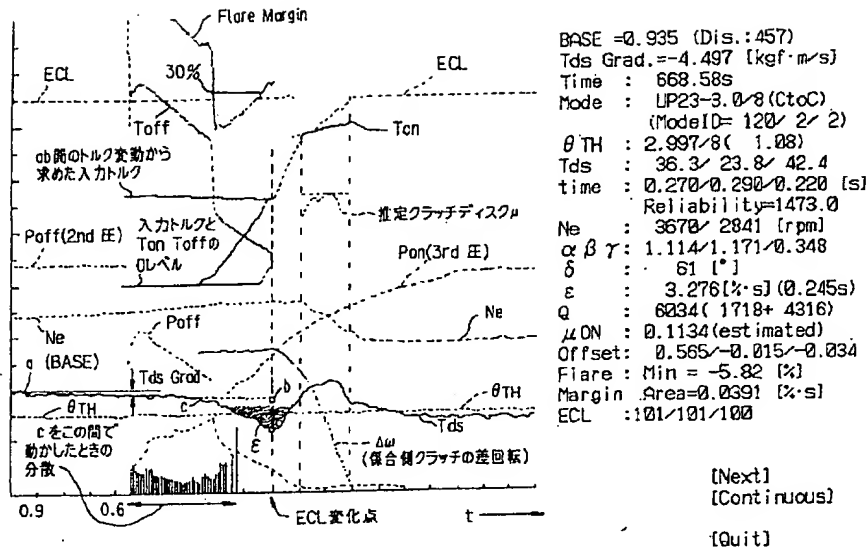
【図 7】



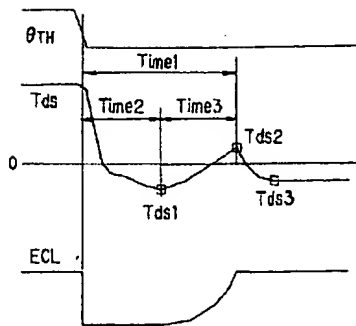
【図 8】



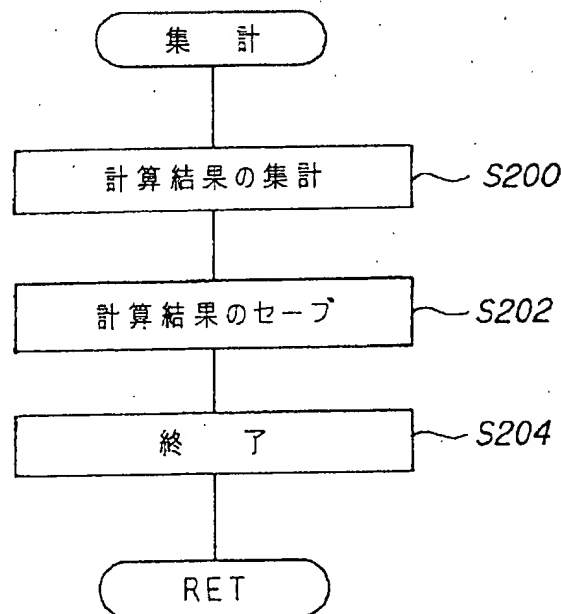
【図 6】



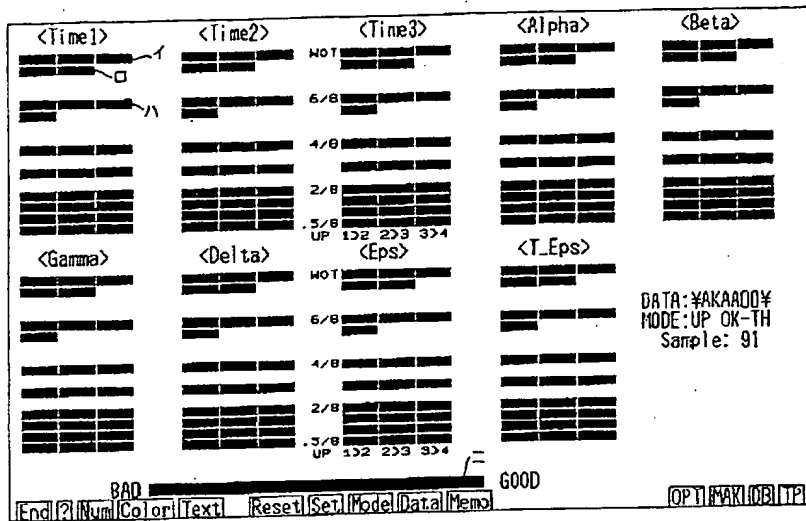
【図 9】



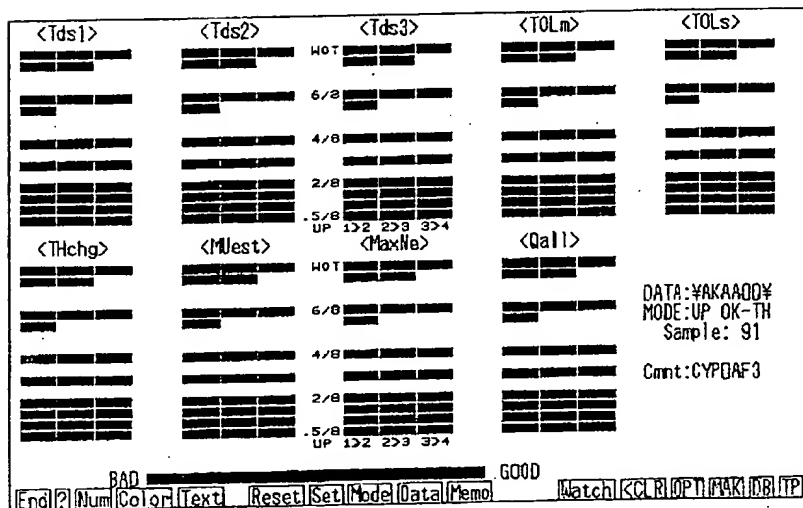
【図 10】



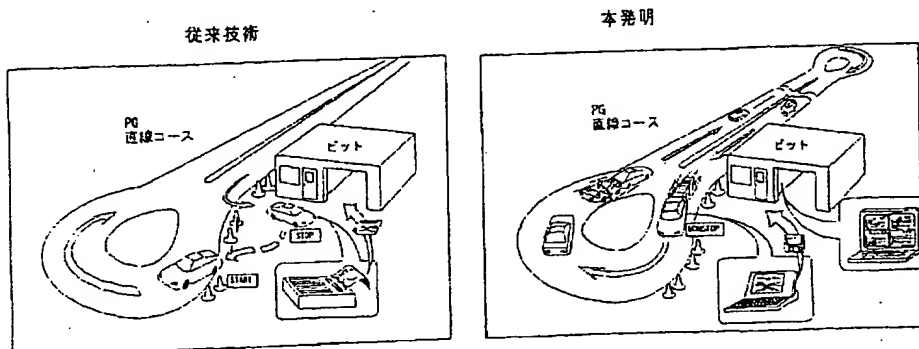
【図11】



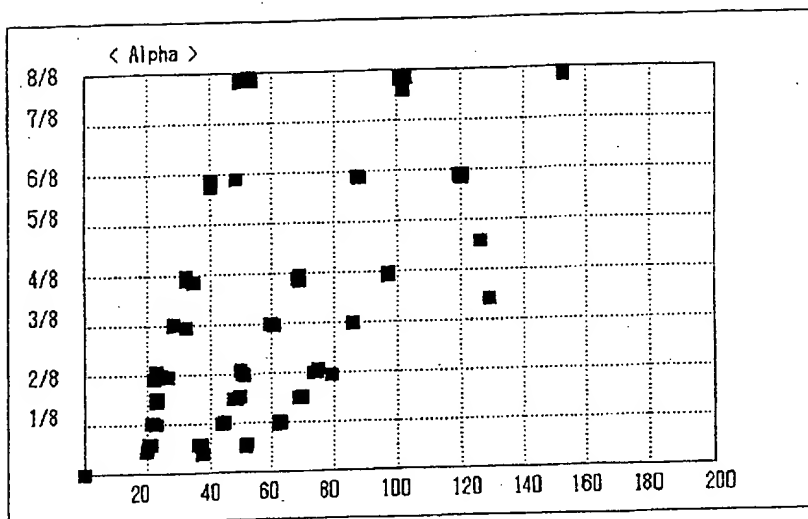
【図12】



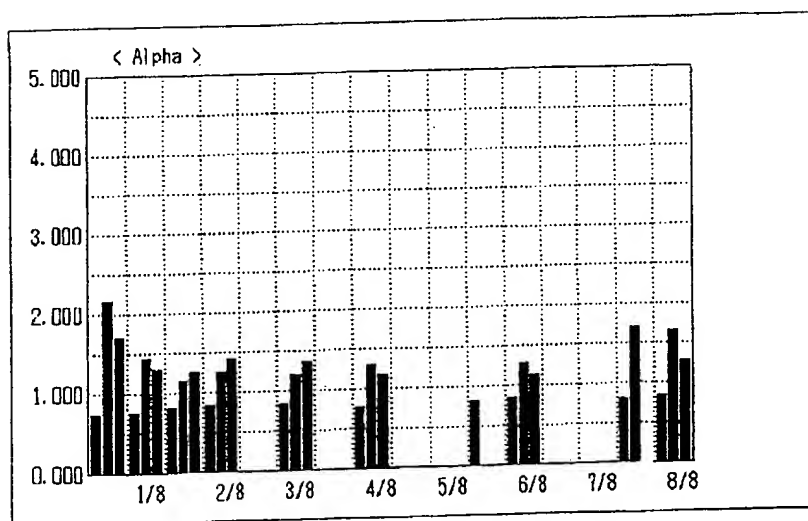
【図27】



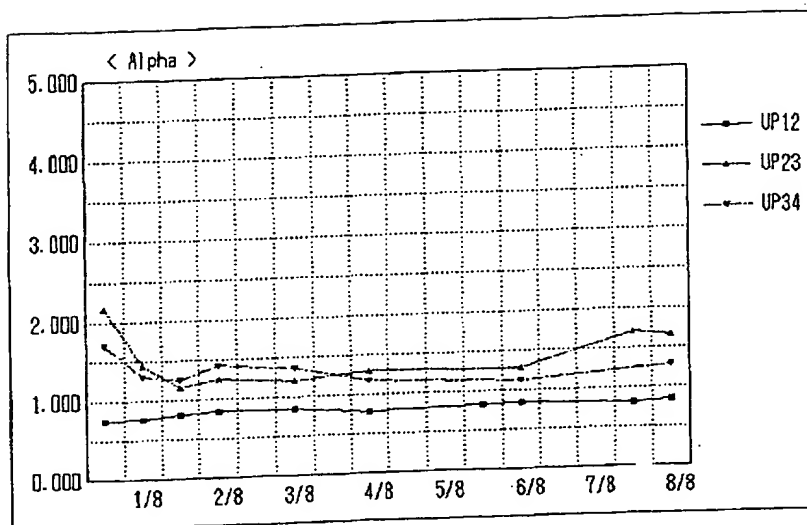
【図13】



【図14】



【図 1 5】



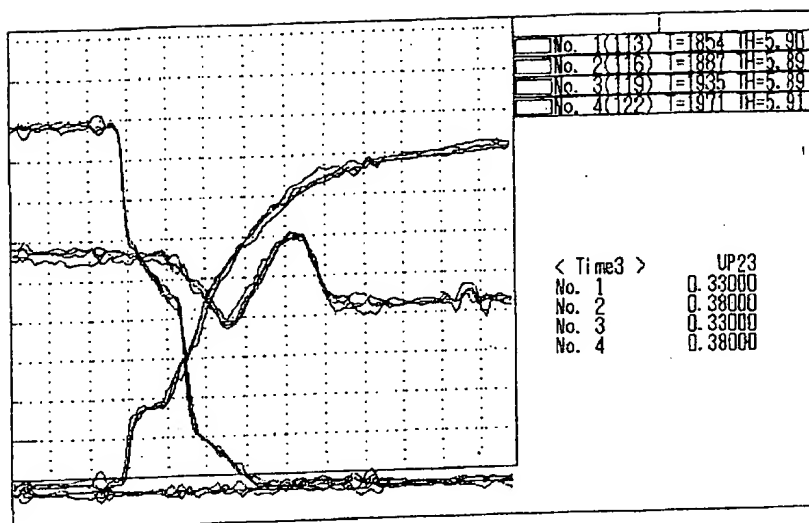
【図 1 6】

< Alpha >			
8.0/8	0.844250 [5.38]	1.658450 [6.68]	1.298950 [2.26]
7.5/8	0.818500 [0.60]	1.705810 [1.06]	
7.0/8			
6.5/8			
6.0/8	0.852170 [3.36]	1.291820 [3.18]	1.126410 [3.18]
5.5/8	0.829670 [1.14]		
5.0/8			
4.5/8			
4.0/8	0.786160 [3.46]	1.304410 [2.46]	1.176520 [2.76]
3.5/8			
3.0/8	0.851100 [2.86]	1.217260 [2.96]	1.363720 [2.94]
2.5/8			
2.0/8	0.853890 [2.72]	1.255060 [2.74]	1.432090 [2.78]
1.5/8	0.825670 [2.82]	1.159030 [2.84]	1.265260 [2.90]
1.0/8	0.767770 [2.88]	1.442680 [2.90]	1.306750 [2.88]
0.5/8	0.754200 [4.38]	2.181060 [2.52]	1.712990 [2.62]
	UP12	UP23	UP34

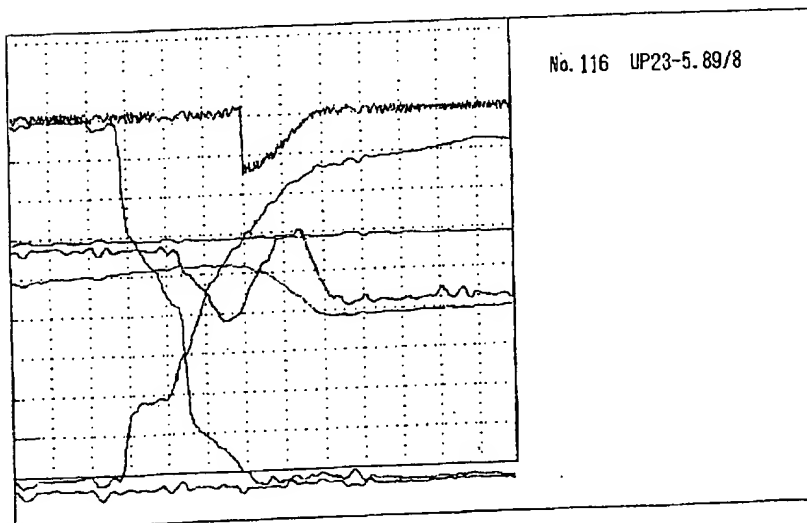
value [Number of sample]

Left Click
to Return

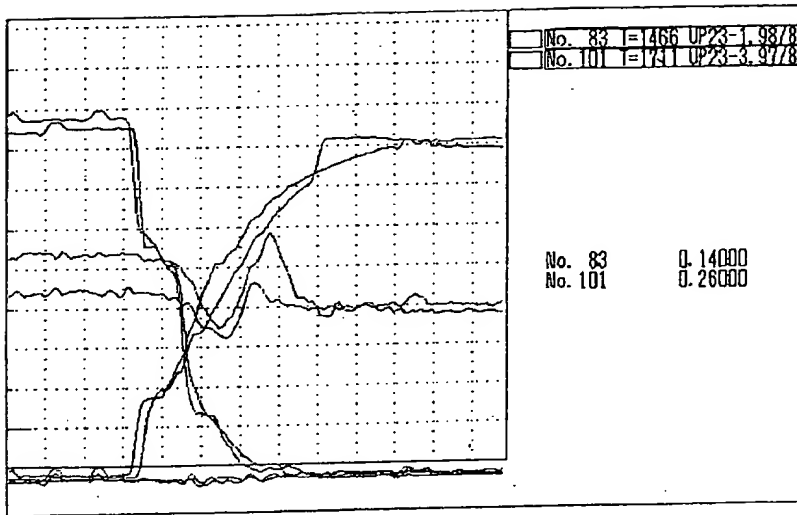
【図17】



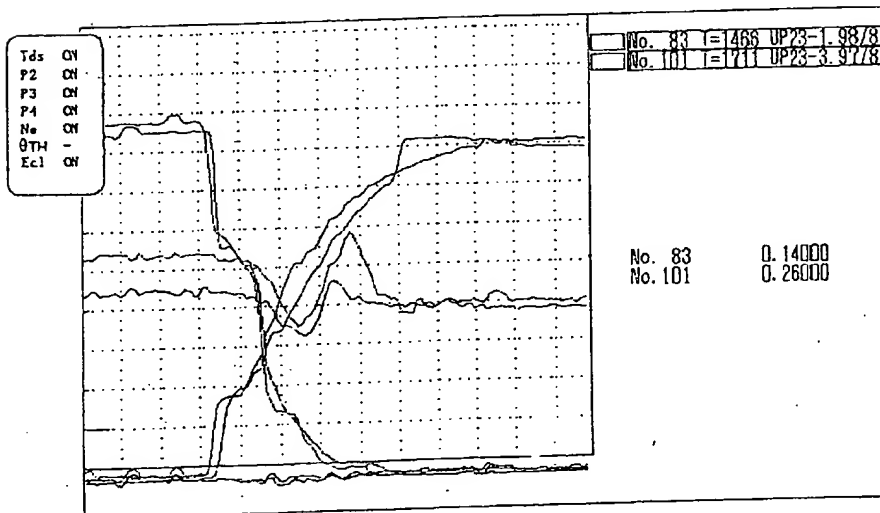
【図18】



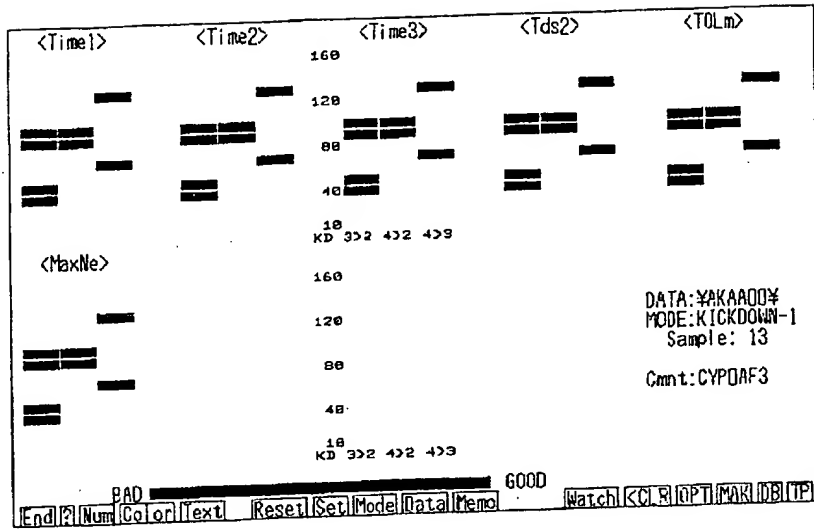
【図19】



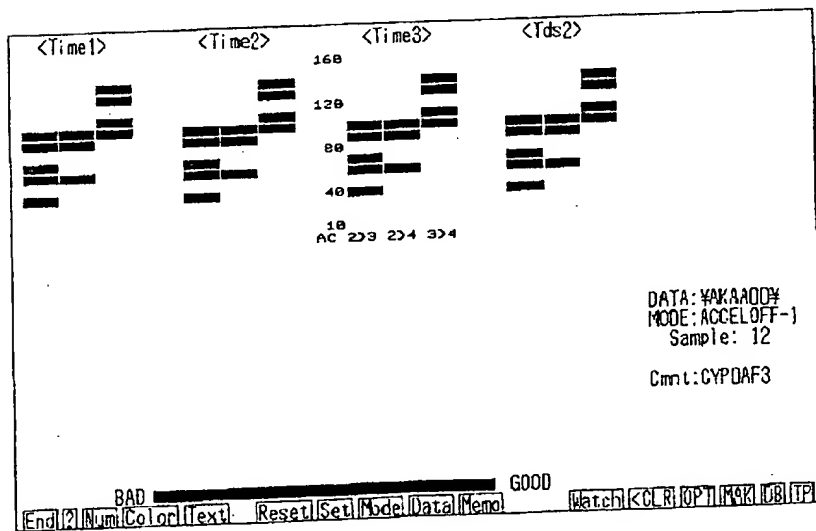
【図20】



【図21】



【図22】



【図 2 3】

<Time1>	<Time2>	<Time3>	<Alpha>	<Beta>
4 3 2	1 2 2	NOT 3 3 3	6 1 2	3 2 3
4 3 3	1 2 2	6/8 3 3 4	6 2 3	5 4 5
4 3 3	3 3 3	4/8 4 5 6	7 2 3	5 3 5
5 3 3	3 3 4	3 5 7	6 2 2	5 4 4
5 3 3	3 3 4	2/8 5 7 6	6 2 2	5 4 4
5 3 3	3 3 4	5/8 4 5 6	7 1 1	5 4 4
5 3 3	3 3 4	UP 1 2 2 3 3 4	7 1 1	5 4 4
<Gamma>	<Delta>	<Eps>	<T.Eps>	
1 2 2	1 3 4	NOT 8 4 5	7 1 1	
3 3 3	2 2 4	6/8 8 6 7	4 1 4	
6 2 3	4 4 6	4/8 9 7 8	6 4 7	
8 5 6	5 4 6	9 7 7	7 5 5	
8 7 6	7 4 6	2/8 8 7 7	7 5 5	
8 7 6	7 4 6	5/8 8 7 7	7 5 5	
8 7 6	7 4 6	UP 1 2 2 3 3 4	7 5 5	

DATA: ¥KAA00¥
MODE: UP OK-TH
Sample: 91

BAD GOOD

End Num Color Text Reset Set Mode Data Memo OPTI MAKI DBITPI

【図 2 4】

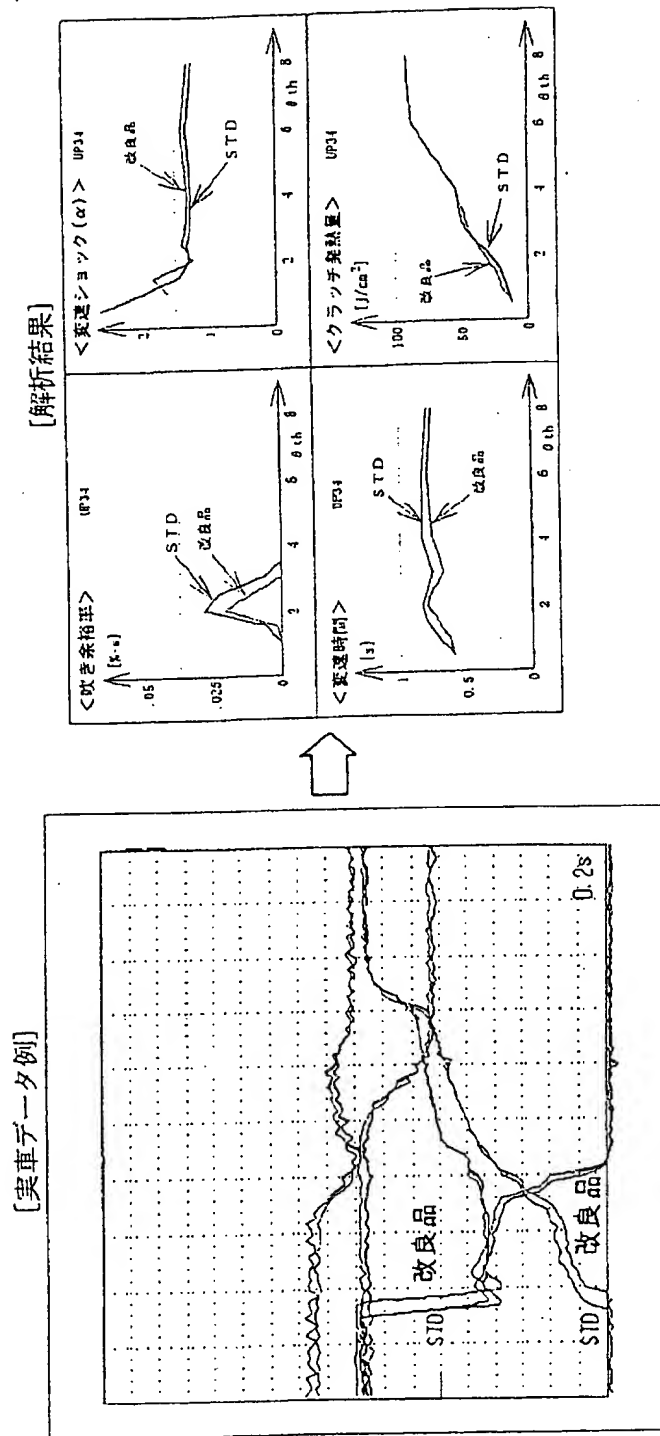
<Time1>×1000	<Time2>×1000	<Time3>×1000	<Alpha>×100	<Beta>×100
209 283 322	547 585 462	NOT 388 487 388	84 166 129	115 126 113
215 274	558 491	488 383	82 171	114 128
249 295 293	511 483 481	6/8 338 355 256	85 128 113	96 109 98
232	512	336	83	108
228 266 253	386 358 329	4/8 256 244 174	79 130 118	97 111 97
197 277 293	377 318 272	323 223 158	85 122 136	93 106 108
177 316 251	328 248 272	2/8 245 147 155	85 127 143	94 106 97
138 268 331	387 248 298	247 162 153	83 116 127	102 112 103
133 345 320	310 248 298	283 177 298	77 141 131	104 124 112
167 356 373	341 258 352	5/8 261 167 234	75 218 171	102 134 125
		UP 1 2 2 3 3 4		
<Gamma>×1000	<Delta>×10	<Eps>×10	<T.Eps>×1000	
333 467 449	788 566 532	NOT 35 80 67	238 486 416	
524 498	735 617	37 81	245 395	
395 488 418	667 628 539	6/8 37 59 48	311 408 312	
413	691	48	322	
282 457 292	559 554 414	4/8 28 49 32	247 318 244	
192 293 274	493 560 458	29 44 46	233 289 298	
132 213 182	349 489 262	2/8 38 47 48	223 308 296	
187 216 183	447 460 293	38 42 44	237 292 272	
96 333 281	254 316 378	19 65 61	202 338 337	
378 423 399	558 374 294	5/8 19 113 91	161 972 366	
		UP 1 2 2 3 3 4		

DATA: ¥KAA00¥
MODE: UP OK-TH
Sample: 91

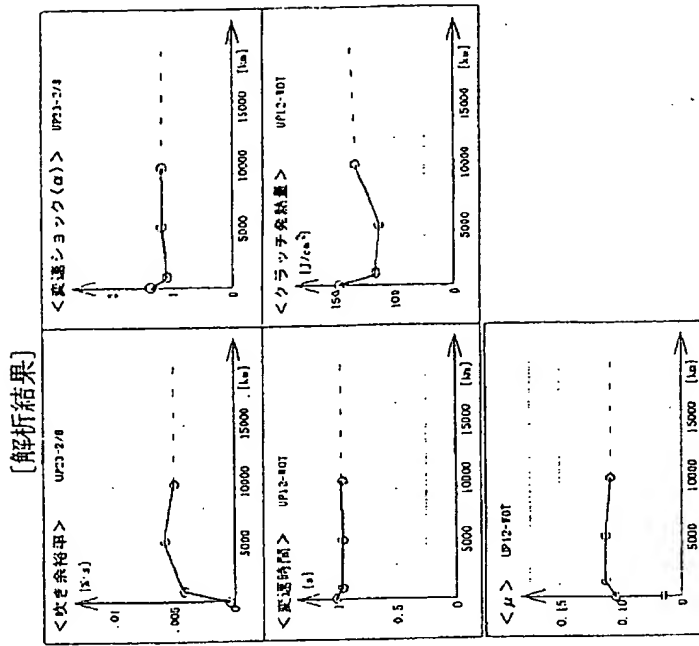
BAD GOOD

End Num Color Text Reset Set Mode Data Memo OPTI MAKI DBITPI

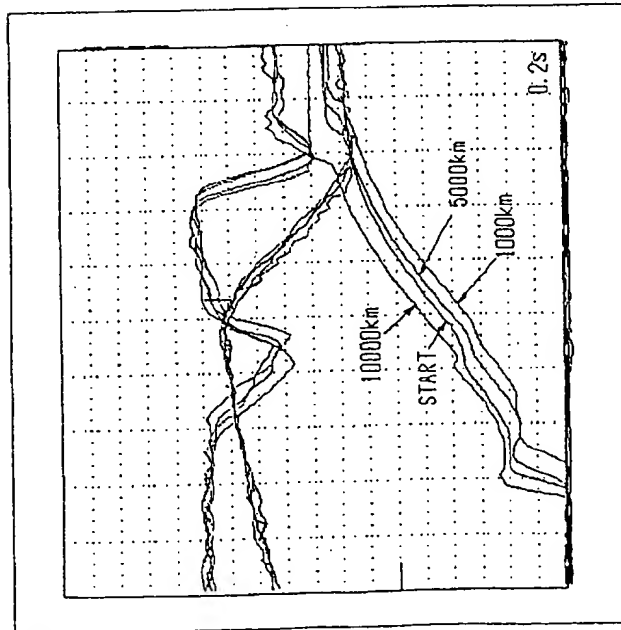
【図25】



【図26】



[実車データ例]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)